



Bachelard e a educação: por uma pedagogia científica

Evaldo Antonio Kuiava, Jean-Claude Régnier

► To cite this version:

Evaldo Antonio Kuiava, Jean-Claude Régnier. Bachelard e a educação: por uma pedagogia científica. IX ANPED SUL 2012 - Seminário de pesquisa em educação, PPG em Educação de UCS - Forum Sul de Coordenadores de PPG em Educação, Jul 2012, Caxias do Sul, Brazil. pp.1-11. hal-00723403

HAL Id: hal-00723403

<https://inria.hal.science/hal-00723403>

Submitted on 9 Aug 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

BACHELARD E A EDUCAÇÃO: POR UMA PEDAGOGIA CIENTÍFICA

Evaldo Antonio Kuiava – UCS
Jean-Claude Régnier – UMR 5191 ICAR Université Lumière Lyon 2

Resumo: Desde o início dos anos 90 a Comissão Européia tem chamado a atenção aos Países Membros para o fato de que estamos na era do conhecimento e da informação. Consequentemente, a informação geral, e muito em particular o conhecimento científico, passou a fazer parte do cotidiano da maior parte das pessoas quando pretendem tomar decisões, reagir a acontecimentos sociais, econômicos, políticos e, mais recentemente, ecológicos. Sob o ponto de vista do pensamento de Bachelard, podemos nos perguntar: que critérios epistemológicos e normas metodológicas da pesquisa precisam ser levados em conta na formação do espírito científico? Como o pensamento epistemológico de Bachelard contribui para essa formação? De que forma o desenvolvimento do raciocínio científico pode desenvolver nos estudantes uma postura que possibilita um posicionamento crítico diante do mundo em que vivem? Neste estudo, a partir de Bachelard, propomos a ideia de que a elaboração de conceitos científicos pode auxiliar os indivíduos no exercício de uma cidadania plena.

Palavras-chave: Formação; Bachelard; Espírito científico.

1) O contexto atual e a formação do espírito científico

Na atualidade há uma forte demanda social pelos estudos das ciências em geral devido a sua constante utilização em todas as esferas da atividade humana. O conhecimento socialmente relevante passou a ser aquele que permite ao cidadão produzir algo de significativo, estabelecer relações, justificar, analisar, criar, compreender e transformar a sua realidade individual e social. Desse modo, a atitude científica tornou-se um elemento fundamental na formação de cidadãos capazes de buscar soluções criativas para os seus problemas. Aliada a isso, para formar o espírito científico, a educação científica precisa acompanhar todos esses processos de mudança e ser um elo indispensável no processo de desenvolvimento do estágio atual da humanidade.

Partimos da hipótese de estudo que a consciência dos pressupostos epistemológicos e metodológicos conduz o estudante para além do mero aprendizado de técnicas. Ela ajuda a interpretar, a construir ferramentas conceituais e criar significados importantes para o desenvolvimento do raciocínio científico. A partir da sua prática educativa, a formação científica pode preparar os estudantes para a autonomia. A formação de um espírito científico oferece aos

alunos uma forma de ver o mundo a partir da qual cada um contempla a vida em todas as suas dimensões. Além de desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível, o raciocínio científico é relevante pela sua utilização em atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da realidade, principalmente pelo auxílio na resolução de problemas.

Nesse sentido, o raciocínio científico vai além do entendimento dos números expostos em índices estatísticos, como por exemplo o aumento do clima global, taxas de desemprego e de violência, entre outras. Ele capacita os indivíduos para a análise crítica dos dados apresentados numa pesquisa e permite uma compreensão ampliada do mundo que o cerca. O estudo científico possibilita ao estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que são básicos no desempenho de uma atitude científica. O desenvolvimento do raciocínio científico é um fator indispensável na formação de profissionais qualificados em todas as áreas do conhecimento humano, uma vez que o estudo da ciência desenvolve nos estudantes uma postura que possibilita uma visão crítica da realidade. A ciência desafia o indivíduo a refletir, elaborar e testar hipóteses e a utilizar demais procedimentos na sua atividade social e profissional. A partir da sua prática científica, a educação científica cria condições para o processo contínuo de aprendizagem, utilizando o conhecimento existente como alicerce para novas descobertas e para o desenvolvimento de ações estratégicas no sentido de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação na vida profissional e social.

Na era do conhecimento e da aceleração da informação, a atitude científica passou a ser um elemento fundamental na formação de cidadãos capazes de buscar soluções com criatividade para os problemas da vida real. Ter a capacidade de aprendizagem continuada na aquisição e na utilização de novas ideias e tecnologias, a criação e a adaptação de métodos adequados ao ambiente de vida, exigem, em primeiro lugar, ter clareza dos critérios epistemológicos e domínio das normas metodológicas, bem como os aspectos conceituais e os históricos da pesquisa científica.

Possuir uma sólida formação científica exige consciência de como o conhecimento científico vem sendo constituído, suas origens, processos de criação e inserção em outras áreas de saber. Ter uma visão crítica permite avaliar o contexto de atuação profissional, expressando-se com clareza, precisão e objetividade. Consequentemente, o espírito científico precisa fazer parte do cotidiano das pessoas. Esse desenvolvimento ocorre através da exploração de situações de

ensino-aprendizagem em que os alunos passam a coletar, a organizar e a analisar informações, formular argumentos e fazer inferências para, depois, propor e reavaliar os resultados alcançados e, enfim, colaborar para o desenvolvimento sustentável do mundo atual.

Podemos dizer que o estudo dos pressupostos epistemológicos na execução do projeto pedagógico de um curso, seja em nível secundário ou superior, se justifica por duas razões. Por um lado, as técnicas são usadas em metodologias de investigação, sobretudo as de caráter quantitativo, e poderão ser usadas em monografias (no âmbito de um curso) ou em trabalhos de investigação aplicada. Por outro lado, o estudo dos pressupostos impõe-se no desenvolvimento do espírito crítico, permitindo uma melhor compreensão quer da informação veiculada por meios de comunicação generalistas ou especializada, quer de trabalhos de investigação, realizados por outros, em áreas científicas do interesse de cada um. Atualmente, as entidades responsáveis pelas políticas educativas consideram a formação do espírito científico como uma das prioridades das sociedades modernas, sem a qual, a cidadania responsável socialmente, pode ficar comprometida.

A educação científica para dar conta dos desafios que lhe são propostos deve se afastar do modelo pedagógico baseado na memorização de fórmulas para se focar nas conexões entre o estudo e a realidade. Ter a possibilidade de resolver problemas reais leva o aluno a ser mais persistente naquilo que se propõe a fazer. Nesse sentido, a educação formal deve ser vista como uma atividade de natureza quantitativa, dedicada à obtenção e análise de dados, tendo por objetivo a formulação de afirmações que muitas vezes vão para além desses dados. Assim entendida, a ciência é uma ferramenta de interpretação e compreensão do mundo, na medida em que procura, na complexidade própria de cada contexto, a formulação de quadros explicativos de fenômenos naturais, sociais ou humanos. É por este motivo que a ciência deve usada como ferramenta de trabalho em praticamente todas as áreas do conhecimento, em particular nas áreas sociais e humanas. Para além do que já foi exposto, diante de uma sociedade tão complexa e prolixa de informação como é a atual, é essencial que todos possam adquirir uma sólida formação científica. Em suma, não é possível intervir sem conhecer, não é possível decidir sem compreender.

2) Uma nova ideia de racionalidade científica

Para este estudo, tomamos como referência o pensamento de Bachelard. Ele fornece os conceitos chave para uma formação científica. O pensamento de Bachelard mostra que possuir

uma sólida formação científica exige consciência de como o conhecimento científico vem sendo constituído, suas origens, processos de criação e inserção em outras áreas de saber. Como consequência disso, por exemplo, a elaboração de conceitos científicos auxilia os indivíduos na formação de cidadãos capazes de agir e intervir no mundo de forma criativa e criadora.

O pensamento de Bachelard permite pensar a educação sob um ponto de vista de uma racionalidade aberta, crítica e reflexiva. Trata-se de um modo de pensar livre e ao mesmo tempo comprometido com a formação. Nesse sentido, a educação se coloca como um problema central de sua obra. Na sua visão a formação é um processo de construção e desconstrução permanente do espírito científico. Para isso questiona o paradigma da filosofia da consciência, inaugurada por Descartes, o seu passado subjetivista, bem como o posterior, o modelo estruturalista. A ciência não é um processo neutro que funciona isoladamente, assim como os problemas de investigação, os conceitos e a produção do saber em geral, não podem ser reduzidos a uma estrutura ou a uma subjetividade do investigador. A proposta de Bachelard é fazer da formação um processo contínuo através de um esforço da transformação de si. A atitude científica deve ser essencialmente concebida como uma pedagogia científica.

Ao propor um novo espírito científico Bachelard revê os fundamentos e os requisitos essenciais da produção do conhecimento científico. Sugere também uma revisão do modelo tradicional dos processos de ensino e aprendizagem. “Assim o espírito científico não pode contentar-se em pensar a experiência presente nos seus traços saliente, é preciso que pense todas as possibilidades experimentais”.¹ Para que haja um novo espírito científico é necessário uma nova pedagogia vinculada à lógica da pesquisa científica. A proposta de uma nova pedagogia transcende os modelos filosóficos tradicionais, principalmente a metafísica clássica. Exige uma mentalidade alargada, mas não aos moldes kantianos. Não se trata simplesmente de pensar por si próprio, ser coerente com esse modo de pensar e ser capaz de se colocar no lugar do outro em busca de autonomia. O novo espírito científico exige um inconformismo intelectual, uma racionalidade aberta, para além do ensimesmamento transcendental. A evolução do conhecimento não ocorre de forma linear e contínua. Para ele existem rupturas ou *cortes epistemológicos* no processo de produção e aquisição do conhecimento.

O novo espírito científico tem como pressuposto uma postura criativa que não se reduz a busca de novas descobertas. Trata-se de uma epistemologia inovadora que vai além das propostas

1 BACHELARD, Gaston. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris: Puf, 1934, p. 61.

pelos autores racionalistas e empiristas clássicos. Ele defende uma nova interpretação do conhecimento produzido pela ciência, na qual a criatividade do investigador associa-se ao experimento, num processo dialético e dialógico de contínua retificação dos conceitos produzidos na busca da objetividade do conhecimento. O próprio Bachelard denomina essa postura como um racionalismo militante ou engajado que se adapta ao contexto da pesquisa, tornando-se essencialmente, aberto e progressivo. Esse engajamento racionalista, além de romper com as premissas da epistemologia clássica, ele se opõe ainda ao substancialismo, à dimensão analítica das ciências formais, ao modelo lógico aristotélico, incluindo o modelo intuitivo intelectual cartesiano. “Assim, parece-nos que se devem introduzir na filosofia científica contemporânea princípios epistemológicos verdadeiramente novos. Um deles seria, por exemplo, a ideia de que os caracteres complementares devem ser inscritos na essência do ser, em ruptura com essa tácita crença de que o ser é sempre o sinal de unidade”², afirma Bachelard.

De acordo com o modelo da racionalidade filosófica ocidental, a razão tem a missão de buscar a verdade. Ela empenha-se em investigar a estrutura da realidade e conseqüentemente, nela ou por ela, a realidade se mostra enquanto tal. É na presença do fenômeno enquanto tal na lucidez da representação que o logos, à guisa de racionalidade, à maneira de inteligibilidade, não deixa nada de fora. A energia do retorno a si, no processo de identificação, é a atividade de todo ato intelectual. Como se poder observar, na base dessa estrutura de racionalidade, toda e qualquer tentativa de trazer à fala o diferente da identidade torna a linguagem ilusória e irreal, não existente. É no próprio ato de pensar que se procura identificar a identidade entre a realidade fenomênica e o pensar, momento em que essa realidade, concebida como um todo, é reduzida ao dito e ao pensado. Assim, o dito diz o todo do conhecido. A multiplicidade das coisas é sintetizada pela unidade do conceito, uma vez que ele retém da realidade o que existe de comum entre as coisas, isto é, apreende o que cada objeto tem de essencial e, desse modo, estagna o movimento, espacializa o tempo real, enfim, coagula o presente, trava o devir e estagna a verdade.

Veja que o coração dessa verdade é sólido. Assim, ela pode ser mostrada, ensinada, dita. Essa imagem de verdade necessita de um universo de formas fixas e eternas, indiferente ao tempo como movimento que dura. O mundo é essencialmente cosmos, universo ordenado, movimento regular e numerado do espaço reduzido, ao fim das contas, ao espaço lógico da linguagem como

2 Idem, p. 20.

experiência neutralizante num tempo deformado e sem duração. Sem temporalidade o ser une-se a si mesmo, imóvel, sem início e sem fim. Nada lhe falta, por isso, permanece em si mesmo, inflexível, desde sempre já conclusivo. Portanto, liberto das contingências temporais. Ora, essa racionalidade é incapaz de explicitar o tempo como possibilidade de irrupção da presença. Como o tempo não tem realidade, cabe à razão ou ao logos cumprir uma função bem determinada, a saber, explicitar a verdade do ser intemporal. Nesse modelo o que se põe é uma vigorosa *reductio ad unum* de tudo o que é distinto e radicalmente separado, o que está para além da síntese e de seu poder. Trata-se de uma postura filosófica que tem a pretensão de encontrar um fundamento para a realidade na unidade do logos identificante. Somente a partir daí a realidade passa a ter sentido. A pluralidade sucumbe ao logos que conecta todas as diferenças.

Nesse contexto, pensar significa totalizar, sem qualquer movimento de abertura e de transcendência, tudo é reconduzido a um sistema lógico conforme a sua própria necessidade de coerência. Como se pode observar, o pensamento clássico, ao introduzir seu modelo racional, condicionou um impulso gigantesco ao pensamento filosófico e científico ocidental. Levou a efeito, sobretudo, a façanha de uma racionalidade unívoca e pretensamente perfeita, afastando toda e qualquer ameaça do diferente dela. A questão da diferença, na história da ciência e da filosofia, passou então a ser tratada e a partir da totalidade, como pretensão de toda a filosofia ontológica baseada no ser como ‘o mesmo’, o idêntico, o igual ao logos constituinte. A filosofia e a ciência, desde o seu início, assumem o papel de neutralizar a diferença como a questão fundamental e produzem, ao longo da história, uma significação unívoca de sentido que se exprime no horizonte do dito. A ideia do logos surge então como uma tentativa de reunir toda a multiplicidade de origem numa unidade do ser e pensar.

Já o modelo de racionalidade proposto por Bachelard prevê uma razão dotada de liberdade, para além do logos da tradição filosófica ocidental. A verdade fruto da discussão e não do logos cristalizado. Ele defende a ideia da necessidade de restituir à razão humana sua função criativa, o que permite uma contínua com o universo teórico e conceitual já estabelecido. “De fato, se o ser em si é um princípio que se comunica ao espírito – da mesma forma que um ponto material entra em relação com o espaço por um campo de ação – não poderia ser o símbolo da unidade. Seria, portanto, conveniente fundamentar uma ontologia do complementar menos exacerbadamente dialética do que a metafísica do contraditório”³. Pensar de outro modo que não

3 *Idem.* p. 20.

seja com as velhas categorias significa encontrar a fluidez natural da racionalidade humana capaz de compreender e experimentar por meio de novos caminhos ainda não trilhados. Essa racionalidade proposta por ele conduz ao pioneirismo não só na esfera da filosofia e da ciência, mas de todas as áreas do conhecimento humano.

3) Por uma pedagogia científica

O pensamento de Bachelard é, sob o ponto de vista da filosofia da educação, um pensamento que se afirma constantemente como educacional. Esse pensamento educacional é formador de um novo espírito científico. Mas, só é possível adotar uma nova postura e adquirir um novo conhecimento se há uma abertura de espírito como forma de superação do que já foi sedimentado pelo sujeito do conhecimento. A sedimentação do saber, as crenças e as concepções impregnadas na mente dos indivíduos são obstáculos que devem ser superados nos processos pedagógicos. Na prática educacional, toda cultura científica deve começar por uma catarse intelectual e efetiva. Na visão de Bachelard, “resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão motivos para evoluir”⁴. Desse modo, cabe ao professor adotar uma postura de diálogo permanente com seus alunos e questionar constantemente o conhecimento já adquirido, como forma de superação dos obstáculos existentes. A ruptura com o já cristalizado se faz necessária para a construção de um conhecimento novo. Educar-se não consiste na aquisição de conhecimentos novos, num processo de acúmulo, mas de um saber sempre novo, com um olhar crítico, dinâmico e reflexivo. O sujeito cognoscente não é um receptáculo do conhecimento já produzido e que é requentado na sala de aula.

A realidade objetiva, portanto, não é algo dado pela natureza, nem é constituída naturalmente. O objeto de estudo científico é produzido pelo sujeito do conhecimento na relação dialética com o mundo vivido. A formação científica deve ser plural, dinâmica, processual e contínua. A abertura de espírito exige a superação de obstáculos epistemológicos cristalizados nas crenças e valores pessoais. Também não se trata de ser mero expectador dos fatos. Buscar uma formação de caráter científico vai além do aprender a descrever pura e simplesmente dos fatos sem se posicionar criticamente diante deles. Dar explicações pontuais a determinados

4 *Idem*, p. 32.

acontecimentos, sem levar em conta o universo conceitual e teórico que rege o olhar do sujeito cognoscente, assim como desconsiderar a mudança conceitual historicamente constituída não é suficiente para ter uma atitude científica. É preciso, sobretudo, explicitar os fundamentos e a validade das descobertas científicas, tomando consciência dos obstáculos e os vícios que distorcem os dados constituídos no processo da investigação. Nesse sentido, tanto o professor quanto o aluno são eternamente aprendizes. A formação é um processo contínuo que se faz com um espírito lúcido e inovador. O contexto histórico é sempre um pretexto para ser superado.

Considerações finais

Educar a partir de um novo espírito científico significa ir além dos referenciais pedagógicos tradicionais. O modelo de formação proposto por Bachelard exige uma ruptura com o paradigma da racionalidade meramente técnica. O exercício da prática pedagógica é um desafio que se põe de forma crítica e reflexiva. O seu pensamento contribui de fato para a construção de novas experiências formativas consoantes com a formação de um profissional capaz de inovar no seu dia a dia, na prática docente. As contínuas mudanças de paradigmas em todas as dimensões da vida humana são desafios que devem ser constantemente superados. Nesse sentido, assumir uma postura de aprendiz permanente é o primeiro passo para fazer a diferença como educador.

A formação, na perspectiva de Bachelard, deve proporcionar ao educando uma crítica de sua postura no mundo, de seus preconceitos e opiniões, assim como os saberes que estão constituindo a sua vida. Do mesmo modo, a formação do professor deve ir em direção de que ele também precisa ser auxiliado a tomar consciência dos pressupostos epistemológicos que fundamentam a sua ação. Na prática pedagógica e na vida pessoal, quanto mais clareza o docente tiver da sua visão de mundo, de ser humano, dos processos de ensino-aprendizagem, melhores serão suas possibilidades de atingir os fins da educação.

BIBLIOGRAFIA

BACHELARD, Gaston. *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1971.

_____. *Essai sur la connaissance approchée*. Paris: Vrin, 1897.

_____. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris: Quadrige/PUF, 1934.

_____. *La philosophie du non*. Paris: PUF, 1940.

_____. *Le rationalisme appliqué*. Paris: Quadrige/PUF, 1949.

_____. *Le matérialisme rationnel*. Paris: Quadrige/PUF, 1953.

_____. *La psychanalyse du feu*. Paris: Gallimard, 1949.

_____. *La poétique de l'espace*. Paris: Quadrige/PUF, 1957.

_____. *L'Intuition de l'instant*. Paris: Éditions Stock, 1992.

_____. *La dialectique de la durée*. Paris: Quadrige/PUF, 1950.

_____. *La formation de L'esprit scientifique*. Paris: Vrin, 1989.

_____. *Épistémologie*. Paris: PUF, 1971.

BATANERO, C. *Situación actual y perspectivas futuras de la educación estadística*. Comunicação apresentada nas Jornadas Thales de Educación Matemática, Jaén, Espanha, 1998.

CAMPBELL, S.K. *Flaws and Fallacies in Statistical Thinking*. USA: Prentice-Hall, 1974.

CLEGG, FRANCES, *Estatística para todos*, Ed. Gradiva, 1995.

EINSTEIN, Albert. *Investigations on the theory of the Brownian movement*. Edited by R. Fürth and translated for english by A. D. Cowper. New York: Dover Publications, 1926.

FABRE, Michel. *Bachelard éducateur*. Paris: PUF, 1995.

FONSECA, H. & PONTE, J. PA. Estatística no ensino básico e secundário. In C. LOUREIRO, F. OLIVEIRA & L. BRUNHEIRA (Eds.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 179-194). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000.

GUIMARÃES, R., CABRAL, J., *Estatística*, Ed. McGraw-Hill, 1997.

LECOURT Dominique. *L'épistémologie historique de Gaston Bachelard*. Paris: Vrin, 2002.

LEVIN, JACK, *Estatística aplicada a Ciências Humanas*, Ed. Harbra, 1987.

LOPES C. & CARVALHO, C. (2003, Julho). *Literacia estatística*. Comunicação apresentada na XI CIAEM realizada em Blumenau (Brasil).

M'OBAME, Jean-François Minko. *La conception bachelardienne de la connaissance scientifique*. Le Rationalisme de Gaston Bachelard. Paris: Éditions Connaissances et Savoirs, 2011.

MURTEIRA, BENTO J; *Probabilidades e Estatística*, Vol. I e II , McGraw-Hill, 1990.

PORTER, T. M. *The Rise of Statistical Thinking 1820 - 1900*. New Jersey: Princeton, 1986.

REGNIER, J.-C; CHIGNOL, P. La méthode du métarécit pour une reconnaissance de la pluralité dans l'appréhension du réel. Application à l'étude du passage de grade en Aikido en tant que franchissement de seuil. *Conjectura* (Caxias do Sul), v. 13, p. 11-24, 2008.

REGNIER, J.-C. ; BRAGA, E. M. . Instrumentos estatísticos para uma leitura do mundo. Formação do espírito estatístico e cidadania. *Conjectura* (Caxias do Sul), v. 13, p. 11-43, 2008.

REGNIER, J.-C. ; GRAS, R. . Statistique de rangs et analyse implicative. *Revue de Statistique Appliquée RSA*, v. 53, n. 1, p. 5-38, 2005.

REGNIER, J.-C. . A propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique. *Revue du Centre d'Education Université Jean Monnet Saint Etienne* Fr, Université St-Etienne FRANCE, v. 22/23, p. 157-201, 2003.

REGNIER, J.-C. (Org.) ; SPAGNOLO, F. (Org.) ; Di PAOLA, B. (Org.) ; GRAS, R. (Org.). *Analisi Statistica Implicativa* Oggetto di ricerca e di formazione in analisi di dati, strumento per la ricerca multidisciplinare. Prolungamento di dibattiti. Palermo: Università de Palermo, 2011. v. 20.

GRAS, R. (Org.) ; REGNIER, J.-C. (Org.) ; GUILLET, F. (Org.) . *Analyse Statistique Implicative : une méthode d'analyse de données pour la recherche des causalités*. Toulouse (França): Cepadues, 2009.

REIS, ELIZABETH; *Estatística Descritiva*, Ed. Sílabo, 1996.

_____. et al., *Estatística Aplicada*, vol. 1 e 2, Ed. Sílabo, Lisboa, 1997.

SHAUGHNESSY, M. Emerging issues for research on teaching and learning probability and statistics. (p. 39-48). In B. Philips (Ed.), *Papers on statistical education presented at ICME-8*. Swinburne: Swinburne University of Technology, 1996.

SHAUGHNESSY, J. M., Garfield, J. & Greer, B. (1996). Data handling. In A. Bishop et al. (Eds.), *International handbook of mathematics education* (p. 205-237). Dordrecht: Kluwer Academic.

SCHEAFFER, R. *Statistics for a new century*. In M. J. Burke & F. R. Curcio (Eds.), *Learning mathematics for a new century* (pp. 158-173). Reston: NCTM, 2000.

SPIEGEL, MURRAY; *Estatística*, Schaum McGraw-Hill, 1984.

STEPHENS, L., *Beginning Statistics*, Schaum McGraw-Hill, 1995.

TUKEY, J. *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley, Reading, MA. 1977.